

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-069210
(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.CI.

H04N 5/225
H04N 5/335

(21)Application number : 09-229244

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD
F F C:KK

(22)Date of filing : 26.08.1997

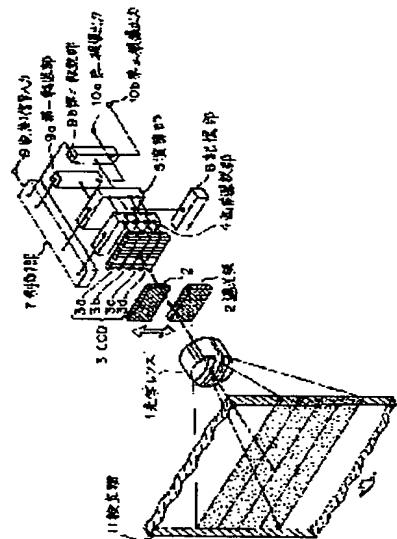
(72)Inventor : HOSOKAWA KATSUMI

(54) LINE SENSOR CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a line sensor camera which sensitivity adjustable through the camera single body, resolution variable, noise is eliminated, interpolation image obtainable and image-pickup device range adjustable.

SOLUTION: This line sensor camera is provided with a CCD 3 formed by arranging plural light-emitting elements in a line, a pixel selection section 4 that selects image data in pixel units, and an arithmetic section 5 that calculates image data so that the camera single body conducts image processing such as sensitivity adjustment, change of resolution and noise elimination or the like. Furthermore, two transfer sections 9a, 9b transfer image data to the outside to provide an output of even the image data with high resolution, while suppressing increase in the transfer speed. Moreover, the camera is provided with a storage section 6 that stores the image data to obtain interpolation image data by the camera single body. Moreover, a light shield plate 2 having a slit-shaped aperture is provided in front of the CCD 3 so as to adjust the photographing range.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-69210

(43)公開日 平成11年(1999)3月9日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N
5/225
5/335

識別記号

F I

H 0 4 N
5/225
5/335

D
P

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平9-229244

(22)出願日 平成9年(1997)8月26日

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(71)出願人 000237156

株式会社エフ・エフ・シー
東京都日野市富士町1番地

(72)発明者 細川 勝美

東京都日野市富士町1番地 富士ファコム
制御株式会社内

(74)代理人 弁理士 大曾 義之

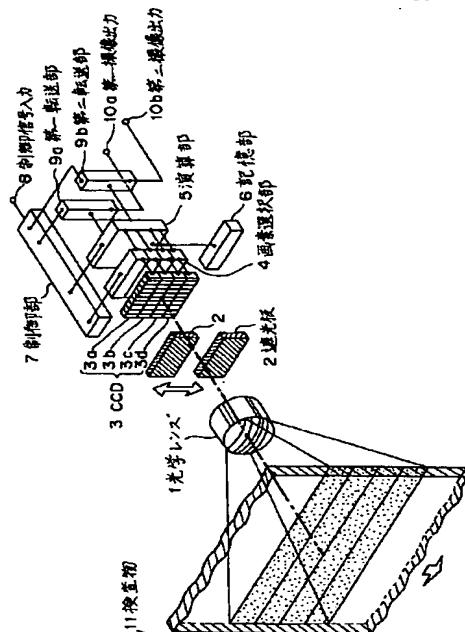
(54)【発明の名称】 ラインセンサカメラ

(57)【要約】

【課題】 カメラ単体で感度の調整、解像度の変更、ノイズの除去、補間画像取得、撮像範囲の調整等が可能であるラインセンサカメラを提供する。

【解決手段】 ラインセンサカメラに一列の受光素子を面状に複数並べたCCD3と、画像データを画素単位で選択する画素選択部4と、画像データを演算する演算部5とを備えて、カメラ単体で感度の調整、解像度の変更、ノイズの除去等の画像処理を行えるようにする。また、2つの転送部9a、9bから画像データを外部へ転送することで、高解像度の画像データでも転送速度の増加を押さえて出力することができる。更に、画像データを記憶する記憶部6を備えることで、カメラ単体で補間画像データを得ることができる。また、スリット状の開口部を有する遮光板2をCCD3の前方に備えることで、撮像範囲の調整が行なえる。

本発明に係るラインセンサカメラの実施の形態を示す図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像した画像をスリット状の画像データとして1列出力するラインセンサカメラにおいて、受光素子を一列に並べてなる受光素子列を該受光素子列の列方向に対して直角方向に複数並べて面状としてなり、該受光素子列毎の1列の画像データを複数出力する撮像手段と、前記撮像手段の出力する複数の1列の画像データを画素単位で取捨選択する画素選択手段と、前記画素選択手段の出力する複数の1列の画像データを画素単位で演算して1列の画像データを得る演算手段と、を有することを特徴とするラインセンサカメラ。

【請求項2】 前記演算手段は、前記画素選択手段の出力する複数の1列の画像データについて、前記複数の受光素子列の列端から相対的に各々同位置にある受光素子の出力に対応する画素のデータの累積値を求め、前記画素選択手段の取捨選択に基づく重み付け演算を行ない、1列の画像データを演算結果として得ることを特徴とする請求項1に記載のラインセンサカメラ。

【請求項3】 1列の画像データを外部へ転送する2以上の転送手段を更に有することを特徴とする請求項1又は2に記載のラインセンサカメラ。

【請求項4】 1列の画像データを記憶する記憶手段を更に有することを特徴とする請求項1から3までのいずれか1に記載のラインセンサカメラ。

【請求項5】 前記記憶手段は、1列の画像データを撮像の度に逐次保存し、前記演算手段は、前記記憶手段の記憶する1もしくは2以上の過去の1列の画像データと最新の1列の画像データとについて、該1列の画像データの列端から相対的に各々同位置にある画素のデータを用いて補間演算を行ない、1列の画像データを演算結果として得ることを特徴とする請求項4に記載のラインセンサカメラ。

【請求項6】 撮像した画像をスリット状の画像データとして1列出力するラインセンサカメラにおいて、開口幅の変更可能なスリット状の開口部を有する遮光板が受光素子を一列に並べてなる撮像手段の受光面の前方に設置されることを特徴とするラインセンサカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像した画像をスリット状の画像データとして1列出力するラインセンサカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】ラインセンサカメラは、幅広のシート状の物体の外観、あるいは円柱状の物体の外周面などの検査を行なうための画像処理装置の撮像手段によく使用される。このカメラは、NTSCに代表されるいわゆるエリアセンサカメラと比較すると、高速かつ広範囲な撮像

が可能である特徴を有している。

【0003】ラインセンサカメラで使用される受光素子は、1画素当たり数～数十 μm 四方の正方形のCCD（電荷結合素子）を一列に数百～数千画素並べた構造が一般的である。

【0004】ラインセンサカメラを物体の表面検査のために使用するときは、検査する物体の表面（以下検査面という）との位置関係を、CCDを配列させた方向（以下画素方向という）とは直角の方向（以下移動方向といふ）に相対的に移動させながら1列ずつ撮像してゆく。検査時間を短縮するためにこの相対速度を速めると、ラインセンサカメラが一度に撮像する検査面の撮像幅が広くなってしまう。これはすなわち、撮像画像の解像度を低下させていることに他ならず、検査面の細かな異常を見逃してしまうおそれがある。この解像度の低下を防止するために、ラインセンサカメラの1列あたりの撮像時間を短くしたのでは、カメラの感度が足りずに暗い撮像画像となってしまい、これでは表面検査の精度の低下を来すので、結局は感度の高いカメラが必要となる。

【0005】カメラの感度を高めるために、CCDの形状を移動方向に長い長方形にし、画素方向の解像度を低下せずに受光面積を拡大したり、一列に並べたCCDを複数列整列させて同時に撮像し、列内で相対的に同位置の画素で得られた電荷を積分したりすることが行われており、これらの手法は極めて有効である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】外観検査は、検査対象物の違い、検査面上の異常の種類やその発見の難度、撮像時の検査面の照度、あるいは許容される検査時間などに応じて最も適切に行なえなければならないのであって、そのカメラが有している最高の感度・解像度・撮像幅で行なうのが常に最良というわけではない。ところが、従来のラインセンサカメラは、カメラの感度・解像度を重要視するあまりに汎用性が非常に低く、例えば、一度に撮像できる撮像幅を変更するだけでも、カメラのCCDを交換しなければならないことさえもあった。

【0007】そうかといって、受光素子の有している能力を最大限に利用しないのは無駄であり、この余剰能力は有効に活用すべきである。そこで本発明は、使用条件で異なる感度・解像度・撮像幅の要求に適切に応じることが可能で、更に、カメラが本来有している能力に余裕のある場合には有益な画像処理を行ない、このカメラが接続される画像処理装置の画像処理の負担を軽減することのできるラインセンサカメラを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するために、本発明は、ラインセンサカメラに受光素子を一列に並べてなる受光素子列を該受光素子列の列方向に対し直角方向に複数並べた撮像手段と、前記撮像手段の出

50

力する複数の1列の画像データを画素単位で取捨選択する画素選択手段と、前記画素選択手段の出力する画像データを画素単位で演算して1列の画像データを得る演算手段とを備えることを特徴とし、この構成により、カメラ単体で感度の調整、解像度の変更、ノイズの除去等の画像処理を行なえる。

【0009】また、上記に加えて1列の画像データを外部へ転送する2以上の転送手段を更に備えることで、撮像画像の解像度を高めることによって増加する画像データを転送速度の増加を押さえつつ出力することができるようになる。

【0010】更に、上記に加えて1列の画像データを記憶する記憶手段を更に備えることで、以前に撮像した画像データと新たに撮像した画像データとから補間した画像データをカメラ単体で得ることができる。

【0011】また、開口幅の変更可能なスリット状の開口部を有する遮光板をラインセンサカメラの受光素子を一列に並べてなる撮像手段の受光面の前方に備えることで、撮像範囲の調整が行なえるようになる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明に係るラインセンサカメラの実施の形態を示す図である。同図において、光学レンズ1は、CCD3上に検査物11の検査面の像を結ぶようにピントの調節が可能な構造を有している。遮光板2は、2枚の板を並べるように配置して構成され、これらの板の間のスリット状の隙間の間隔を調節することで光学レンズ1を通して入射する光量の調節や、撮像範囲を変化させる機能を有している。CCD3は、本実施の形態では同図の水平方向を画素方向とする一列のCCDを同図の垂直方向に4段積み重ねた構造をしている。この積み重ねたCCDに同図の上から順に3a、3b、3c、3dなる符号を付す。画素選択部4は、外部からの指示によりCCD3の各画素のデータを画素毎に任意に取捨選択して演算部5へ渡す機能を有している。演算部5は、外部からの指示により画素選択部4で選択された画素で構成される1列の画像データを演算する機能を有している。記憶部6は、演算部5での演算前後等の1列の画像データの記憶保持を行なう。制御部7は、制御信号入力8から入力される外部からの制御指示に基づいて画素選択部4、演算部5、第一転送部9a及び第二転送部9bの制御を行なう。第一転送部9a及び第二転送部9bは、演算部5で処理された1列の画像データを第一撮像出力10aもしくは第二撮像出力10bから外部へ出力する。なお、これらの構成要素で、画素選択部4、演算部5、記憶部6、制御部7、転送部9a及び9bのいずれかもしくは複数はいわゆるマイクロコンピュータを使用して構成することも可能である。

【0013】次に、上述した本発明のラインセンサカメラの動作について説明する。検査物11は矢印で図1に

示すように、上から下へ移動している。本発明のラインセンサカメラは一定の周期で検査物11の検査面を撮像する。

【0014】撮像の瞬間、検査物11の検査面の画像は光学レンズ1を通ってCCD3上で像を結んでいる。ここで、遮光板2の隙間は全開として撮像に関し何ら影響を及ぼしていないものとする。CCD3は検査面の画像を電気的な画像データに変換して画素選択部4へ渡す。

【0015】画素選択部4はCCD3で撮像した画像データを画素単位で取捨選択し、選択した画素のデータのみを演算部5に引き渡す。画素選択は、外部から制御信号入力8へ入力される画素選択設定に関する情報に基づいて行なう。例えば、検査面への照明のムラにより、特定の画素のデータだけが常に暗くなってしまうために、本発明のラインセンサカメラの撮像データを取り込む外観検査用画像処理装置がこの画素に対応する検査面に異常ありと誤判定してしまう時などは、この画素のデータを捨てるよう画素選択部4を設定することにより、誤判定を防止できるようになる。

【0016】演算部5は画素選択部4からの画素のデータに対して演算処理を施す。例えば、CCD3a～3dのそれぞれ列端から相対的に同位置にある4つの画素を加算して新たに1列の画像データとすることにより、カメラの感度を稼ぐことが出来る。画素選択部4で画素の切り落としを行なった時には、例えば該当する画素のデータについて比例配分等による重み付けを行なうことで、画素切り落としの影響を回避する。演算部5は、この他に画素のデータの平均を求めたり、画素ごとのデータの最大値・最小値を求める機能等も備えている。

【0017】第一転送部9aは、演算部5で処理された1列の画像データを第一映像出力10aからカメラ外部に転送する。CCD3a～3dで一度に撮像した4列の画像データを画素選択部4や演算部5で何も加工を加えずにOutputする（この場合は移動方向の解像度が最高になる）ことはもちろん可能であるが、これら4列の画像データを全て第一映像出力10aから出力するには、その画像データの転送速度を4倍としなければ後の撮像画像の出力が滞ってしまう。この画像データを取り込む後段の画像処理装置がこの転送速度で受けられない場合があることを考慮して、本実施例ではもう一つの転送部（第二転送部9b）及び撮像出力（第二撮像出力10b）を有している。従って、例えば、CCD3a及び3bで撮像した1列の画像データは第一転送部9aを介して第一撮像出力10aから、また、CCD3c及び3dで撮像した1列の画像データは第二転送部9bを介して第二撮像出力10bから出力するようにして、高解像度の画像データを1列転送の2倍の転送速度まで出力することが可能である。更に、前述の感度向上及びノイズ軽減の手法を応用して、CCD3a及び3bで撮像した1列の画像データを加算もしくは平均化したものを受けられる。

【0018】次に、上述した本発明のラインセンサカメラの動作について説明する。検査物11は矢印で図1に示すように、上から下へ移動している。本発明のラインセンサカメラは一定の周期で検査物11の検査面を撮像する。

【0019】撮像の瞬間、検査物11の検査面の画像は光学レンズ1を通ってCCD3上で像を結んでいる。ここで、遮光板2の隙間は全開として撮像に関し何ら影響を及ぼしていないものとする。CCD3は検査面の画像を電気的な画像データに変換して画素選択部4へ渡す。

【0020】画素選択部4はCCD3で撮像した画像データを画素単位で取捨選択し、選択した画素のデータのみを演算部5に引き渡す。画素選択は、外部から制御信号入力8へ入力される画素選択設定に関する情報に基づいて行なう。例えば、検査面への照明のムラにより、特定の画素のデータだけが常に暗くなってしまうために、本発明のラインセンサカメラの撮像データを取り込む外観検査用画像処理装置がこの画素に対応する検査面に異常ありと誤判定してしまう時などは、この画素のデータを捨てるよう画素選択部4を設定することにより、誤判定を防止できるようになる。

【0021】演算部5は画素選択部4からの画素のデータに対して演算処理を施す。例えば、CCD3a～3dのそれぞれ列端から相対的に同位置にある4つの画素を加算して新たに1列の画像データとすることにより、カメラの感度を稼ぐことが出来る。画素選択部4で画素の切り落としを行なった時には、例えば該当する画素のデータについて比例配分等による重み付けを行なうことで、画素切り落としの影響を回避する。演算部5は、この他に画素のデータの平均を求めたり、画素ごとのデータの最大値・最小値を求める機能等も備えている。

【0022】第一転送部9aは、演算部5で処理された1列の画像データを第一映像出力10aからカメラ外部に転送する。CCD3a～3dで一度に撮像した4列の画像データを画素選択部4や演算部5で何も加工を加えずにOutputする（この場合は移動方向の解像度が最高になる）ことはもちろん可能であるが、これら4列の画像データを全て第一映像出力10aから出力するには、その画像データの転送速度を4倍としなければ後の撮像画像の出力が滞ってしまう。この画像データを取り込む後段の画像処理装置がこの転送速度で受けられない場合があることを考慮して、本実施例ではもう一つの転送部（第二転送部9b）及び撮像出力（第二撮像出力10b）を有している。従って、例えば、CCD3a及び3bで撮像した1列の画像データは第一転送部9aを介して第一撮像出力10aから、また、CCD3c及び3dで撮像した1列の画像データは第二転送部9bを介して第二撮像出力10bから出力するようにして、高解像度の画像データを1列転送の2倍の転送速度まで出力することが可能である。更に、前述の感度向上及びノイズ軽減の手法を応用して、CCD3a及び3bで撮像した1列の画像データを加算もしくは平均化したものを受けられる。

9 a を介して第一撮像出力 10 a から、また、CCD 3 c 及び 3 d で撮像した画像データも加算もしくは平均化したものを第二転送部 9 b を介して第二撮像出力 10 b から出力するようにすれば、従来の 1 列転送しか行なえないラインセンサカメラと比較して、同じ転送速度で解像度の高い、もしくはノイズの少ない画像を出力することも可能である。

【0018】演算部 5 には記憶部 6 を接続している。記憶部 6 には、例えば、演算部 5 による未処理あるいは処理後の 1 列の画像データの前回、あるいは更にその数回前に撮像したものを持しておく。演算部 5 は、記憶部 6 に保持されている前回、あるいは数回前までの 1 列の画像データを読み出し、この読み出したデータと今回撮像した 1 列の画像データとで列端から相対的に同位置にある画素同志の補間を行なう。結果得られる画像は、照明の交流電源による点燈によって発生するライン間での照明ムラなどの影響が軽減されたものとなる。

【0019】次に、遮光板 2 の使用について説明する。ここでは、説明を簡単にするために画素選択部 4 での画素の切り落しあはず、演算部 5 は CCD 3 a ~ 3 d のそれぞれ列端から相対的に同位置にある 4 つの画素を加算して新たに 1 列の画像データとする演算処理を行なっているものとする。この設定では、移動方向に長い長方形の素子を一列に配置した CCD を使用するラインセンサカメラで撮像するものと同様の画像が得られる。

【0020】図 2 は遮光板の撮像範囲調整機能を説明する図である。同図 (a) において、検査物 11 は矢印で示すように上から下に移動している。12 a ~ 12 d は一回で撮像できるこのラインセンサカメラの撮像範囲を示している。斜線で示す撮像範囲 12 c には、その前後の撮像範囲 12 c 及び 12 d とオーバーラップする部分が存在する。この画像から検査面の画像を再構成するためにはこのオーバーラップ部分を除去する画像処理を加えなければならない。

【0021】ここで遮光板 2 の隙間を狭める調節を行な

う。同図 (b) の撮像範囲を 13 a ~ 13 d に示すようにオーバーラップを生じないように遮光板 2 の隙間を調整すれば、後段の画像処理の負担を軽減することができる。

【0022】なお、遮光板を装備することは本発明の実施例に限定されるものではなく、従来のラインセンサカメラ、特に移動方向に長い長方形の素子を一列に配置した CCD を使用するラインセンサカメラに遮光板を備えても同様の効果が得られる。

【0023】

【発明の効果】本発明は、以上詳細に説明したように構成しているので、カメラ単体で感度の調整、解像度の変更、ノイズの除去、補間画像取得、撮像範囲の調整等が可能であり、このカメラが接続される画像処理装置の画像処理の負担を大幅に軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るラインセンサカメラの実施の形態を示す図である。

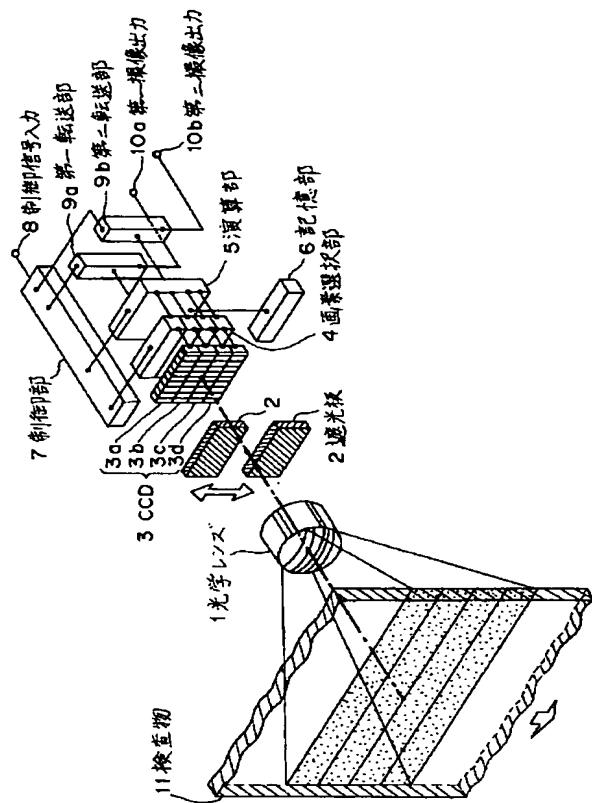
【図 2】遮光板の撮像範囲調整機能を説明する図である。

【符号の説明】

- 1 光学レンズ
- 2 遮光板
- 3 3 a ~ 3 d CCD
- 4 画素選択部
- 5 演算部
- 6 記憶部
- 7 制御部
- 8 制御信号入力
- 9 a 第一転送部
- 9 b 第二転送部
- 10 a 第一撮像出力
- 10 b 第二撮像出力
- 11 検査物
- 12 a ~ 12 d, 13 a ~ 13 d 撮像範囲

【図1】

本発明に係るライセンスカメラの実施の形態を示す図



【図2】

遮光板の撮像範囲調整機能を説明する図

